

[Translation]

NOTICE OF REASONS FOR REJECTION

Patent Application No.: 10-234549

Drafting Date of Notice: June 30, 2003

Mailing Date of Notice: July 8, 2003

Patent Office Examiner: Masao Sinoda 8530 2M00

Representative Patent Attorney: Jun Nakajima (and three others)

Applicable Law: Article 29(2)

The present application is rejected for the following reasons. Any opinions in this matter should be submitted in an Argument within 60 days of the mailing date of this Notice.

Reason

Since it is deemed that the inventions recited in the following claims of the present application could have been easily invented by a person having ordinary skill in the art to which these inventions pertain on the basis of the following publications distributed in Japan or elsewhere before the filing of the present application, the present inventions cannot be patented on the basis of the provisions of Article 29(2) of the Patent Law.

Notes

(Please refer to the list of the cited references below)

Rejected Claims: 1

Cited Reference 1

Remarks:

Rejected Claim: 2-4, 5

Cited References 1 and 2

Remarks:

No particular difficulty is found in employing a colored coupler or a DIR coupler described in Cited Reference 2 in a photographic film described in Cited Reference 1. It is common to notify an operator when data input is required, and the like.

Rejected Claim: 6 and 7

Cited References 1-3

Remarks:

It is readily conceivable by those skilled in the art to replace a photographic photosensitive material for analog printing described in Cited Reference 1 with a line sensor described in Cited Reference 3 for digitizing an image and performing image processing before printing, in order to obtain a better image.

List of the Cited References

1. Japanese Patent Application Laid-Open (JP-A) No. 04-113347

(Known photographic printing is described, wherein several types of information including color correction instruction are recorded on a photographic film and the information are referred to at the time of printing for appropriate printing.)

2. JP-A No. 10-153543

(Known photographic photosensitive materials including a colored coupler or a DIR coupler are described.)

3. JP-A No. 06-326840

(A known photographic printing apparatus is described, wherein a film image is converted into digital data using a line sensor and desired image processing is performed before printing. Reading magnetic data on a photographic film is described, for example, in paragraph 11, and performing sharpness correction is described in paragraph 26.)

Record of Results of Prior Art Document Search

Technical fields searched:

IPC 7th edition G03B27/00 - 27/80

拒絶理由通知書

特許出願の番号 平成10年 特許願 第234549号
起案日 平成15年 6月30日
特許庁審査官 信田 昌男 8530 2M00
特許出願人代理人 中島 淳(外 3名) 様
適用条文 第29条第2項

この出願は、次の理由によって拒絶をすべきものである。これについて意見があれば、この通知書の発送の日から60日以内に意見書を提出して下さい。

理由

この出願の下記の請求項に係る発明は、その出願前日本国内又は外国において頒布された下記の刊行物に記載された発明に基いて、その出願前にその発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者が容易に発明をすることができたものであるから、特許法第29条第2項の規定により特許を受けることができない。

記 (引用文献等については引用文献等一覧参照)

・請求項 1

・引用文献等 1

・備考

・請求項 2～4、5

・引用文献等 1、2

・備考

引用文献1記載の写真フィルムに引用文献2記載のカラードカプラーやD I R カプラーを用いることに格別の困難性は認められない。

データ入力が必要な場合などに、オペレータに報知することは普通の構成にすぎない。

・請求項 6、7

・引用文献等 1～3

・備考

引用文献1記載のアナログプリントの写真感光材料を、引用文献3記載のラインセンサに置き換えてデジタル画像に変換し、画像処理を加えてプリントすることは、より良い画像を得るために当業者が容易に想到するものと認められる。

引用文献等一覧

1. 特開平04-113347号公報

(色補正指示情報を含む多数の情報を写真フィルムに記録し、焼付時に参照して適切なプリントを行う、周知の写真プリントについて記載されている。)

2. 特開平10-153843号公報

(カラードカプラーやD I Rカプラーを用いた周知の写真感光材料が記載されている。)

3. 特開平06-326840号公報

(フィルムの画像をラインセンサでデジタルデータに変換し、所望の画像処理を行いプリントする、周知の写真プリント装置が記載されている。フィルムの磁気データを読み取る点は、例えば段落11に記載され、シャープネス補正を行う点は、段落26に記載されている。)

先行技術文献調査結果の記録

・調査した分野 I P C 第7版 G 0 3 B 2 7 / 0 0 - 2 7 / 8 0

この拒絶理由通知の内容に関するお問い合わせ、または面接のご希望がございましたら下記までご連絡下さい。

特許審査第一部 ナノ物理（ナノ光学） 信田

TEL. 03(3581)1101 内線3273 FAX. 03(3592)8858

Rapid image presentation method employing silver chlorid tabular grain photographic elements

Patent Number: US5698379

Publication date: 1997-12-16

Inventor(s): SZAJEWSKI RICHARD P (US); BOHAN ANNE E (US); BUCHANAN JOHN M (US)

Applicant(s): EASTMAN KODAK CO (US)

Requested Patent: JP10153843

Application Number: US19960730557 19961015

Priority Number(s): US19960730557 19961015

IPC Classification: G03C7/407

EC Classification: G03C7/30L, G03C7/30S, G03C7/413

Equivalents:

Abstract

Silver chloride color negative films can be rapidly processed using shortened color development times and specific amounts of color developing agent and bromide ion. After development, and optionally desilvering or fixing, the developed film is scanned to form density representative digital signals for the color records. These signals are then digitally manipulated to correct both interimage interactions and gamma mismatches around the color records to produce a digital record that is capable of providing a display image having desired aim color and tone scale reproduction. That digital record can then be stored or used to provide corrected display images, such as color prints, using output display devices.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-153843

(43)公開日 平成10年(1998)6月9日

(51) Int.Cl.⁶
G 0 3 C 7/18
7/407
H 0 4 N 1/00
1/60

識別記号

F I
G 0 3 C 7/18
7/407
H 0 4 N 1/00
1/40

G
D

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 26 頁)

(21)出願番号 特願平9-282370

(22)出願日 平成9年(1997)10月15日

(31)優先権主張番号 0 8 / 7 3 0 5 5 7

(32)優先日 1996年10月15日

(33)優先権主張国 米国 (U S)

(71)出願人 590000846

イーストマン コダック カンパニー
アメリカ合衆国, ニューヨーク14650, ロ
チェスター, ステイト ストリート343

(72)発明者 アン エリザベス ポハン

アメリカ合衆国, ニューヨーク 14610,
ロチェスター, パン バーグ アベニュー
71

(72)発明者 ジョン マイケル ブチャナン

アメリカ合衆国, ニューヨーク 14607,
ロチェスター, アパートメント 204, サ
ウス グッドマン ストリート 270

(74)代理人 弁理士 石田 敏 (外4名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 カラー表示画像を提供する方法

(57)【要約】

【課題】 フィルムの色記録のカラーアンバランスを補正方法を提供する。

【解決手段】 塩化銀カラーネガフィルムを短縮現像並びに特定量の発色現像主薬及び臭化物イオンで迅速処理する。現像後、脱銀又は定着し、現像済フィルムを走査して色記録の濃度描出デジタル信号を作成する。この信号を色記録についてデジタル走査してインターイマージ相互作用及びガンマミスマッチを補正し、所望の目的カラー及び調子スケール再現を有する表示画像を提供する。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 A) 9～12のpHを有し、そして発色現像主薬0.01～0.1モル/L、及び臭化物イオン0.003～0.1モル/Lを含んでなるカラー現像液を用い、35℃又はそれ以上の温度で最大90秒間発色現像を行って、それぞれの色記録が、塩化銀を少なくとも50モル%を含むハロゲン化銀粒子を含んでなる少なくとも一種のハロゲン化銀乳剤を有する少なくとも2種類の色記録を有する像様露光されたハロゲン化銀フィルムであって、少なくともISO 25の写真感度を示すフィルムを現像すること；

B) 少なくとも2つの色記録に関して濃度描出デジタル信号を作成するために前記現像されたフィルムを走査すること；そして

C) 少なくとも2種類の色記録間の、インターイメージ相互作用及びガンマミスマッチのいずれかもしくは両方を補正して、補正されたカラー画像のデジタル記録を生成するために、工程Bで作成された濃度描出デジタル信号をデジタル操作することを含んでなるカラー表示画像を提供する方法。

【請求項2】 A) 9～12のpHを有し、そして発色現像主薬0.01～0.1モル/L、及び臭化物イオン0.003～0.1モル/Lを含んでなるカラー現像液を用い、少なくとも35℃の温度で発色現像を行って、処理後に実質的に透明な支持体を有し、そしてその支持体上の塗布層厚は最大24μmであり、そしてそれぞれの色記録が、少なくとも一種のハロゲン化銀乳剤を有する少なくとも2種類の色記録を有する像様露光されたハロゲン化銀フィルムであって、少なくともISO 25の写真感度を示し、

さらに、最大0.1ミリモル/m²の組み込まれた永久Dm_n調節色素、及び最大0.2ミリモル/m²のカラーマスキングカプラーを含んでなるフィルムを現像すること；

B) 少なくとも2つの色記録に関して濃度描出デジタル信号を作成するために前記現像されたフィルムを走査すること；そして

C) 少なくとも2種類の色記録間の、インターイメージ相互作用及びガンマミスマッチのいずれかもしくは両方を補正して、補正されたカラー画像のデジタル記録を生成するために、工程Bで作成された濃度描出デジタル信号をデジタル操作することを含んでなるカラー表示画像を提供する方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、写真用物質を含有する感光性塩化銀平板状粒子を用いる迅速画像提供方法に関する。特に、本発明は、そのような像様露光された感光性材料を、次にデジタル化し、そしてデジタル化された画像をカラー最適化することからなる迅速化学処理

10

方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 感光性材料からの写真カラー画像の生成は、基本的に2つの工程から成る。第一に、カラーネガ画像は、フィルム使用者（即ち「撮影者」）によってそこに画像が作成されるので、「作成」要素とも呼ばれるカメラスピード感光性フィルムを露光することにより生成される。次に、これらのネガ画像を用いて感光性材料にポジ画像を生成する。後者の感光性材料は、「表示」要素として知られており、その結果生じる画像は、反射性支持体上に塗布した場合には「プリント」として、非反射性支持体上に塗布した場合には「フィルム」として知られている。

【0003】 感光性材料は、いくつかの処理工程及び処理溶液を介して自動処理機で処理されて、必要な表示画像を提供する。近年、使用者はより迅速なサービスを求めてきた。2～3分以内に処理時間を低減することが、本産業における究極の要望である。「表示」要素、即ち、カラー写真ペーパーの処理時間低減は、要素に主として塩化銀乳剤を用いることを含めた多数の最新技術革新により促進されてきた。

【0004】 多くのカラーネガフィルムは一般に、その乳剤中にほとんど又は全く塩化銀を含有せず、主要ハロゲン化銀として臭化銀を有する。さらに典型的には、この乳剤は臭ヨウ化銀乳剤である。高度の塩化銀を含有する乳剤が、カメラスピード材料として用いるには一般的に感度が不十分であるが、発色現像液を大きく変えないで、迅速に処理されるという利点を有していた。

【0005】 しかし、主として塩化銀乳剤を含有するカメラスピード感光性写真フィルムを開発し、そして提供する努力が続けられている。米国特許第4,439,520号、同5,320,938号、同5,356,764号、及び同5,451,490号明細書を参照されたい。臭ヨウ化銀もしくは塩化銀のいずれかの乳剤を含有するフィルムの処理時間、特に発色現像時間を短縮するためには、より活性な発色現像液を要する。pHを高め、発色現像主薬濃度を高め、ハロゲン化物イオン濃度を低下させ、又は温度を高くすることにより、発色現像活性を増大する種々の試みがなされてきた。

【0006】 例えば、発色現像温度を通常の37.8℃から上げ、発色現像溶液を処理タンク中に長時間保持する（又は使用する）と、このような溶液で処理された要素はしばしば、要素の未露光領域に許容不可能なほど高い濃度、即ち許容できない高Dm_nを示す。高塩化物ハロゲン化要素を処理する場合に遭遇する問題を克服する種々の方法が提唱されている。高塩化銀写真ペーパーを処理するために考えだされた方法はすべて、高塩化銀カラーネガフィルムを処理するには、完全に有効ではない。

【0007】 米国特許出願第5,344,750号明細書は、40～90秒発色現像を含めた、いわゆる迅速な、ヨウ臭化銀

30

40

50

2

乳剤を含有する要素の処理方法を記載する。これらのフィルムは、提案された発色現像条件下で、容認できない高いカブリと粒状度を示すので、この方法は、高塩化銀乳剤を処理するには有用でないであろう。さらに、臭ヨウ化銀フィルムの発色現像に記載されている条件は、塩ヨウ化銀フィルムを現像するのに用いると、最適な感度を生成しない。

【0008】同様に、米国特許出願第5,455,146号明細書は、いわゆる迅速であり、30~90秒間の発色現像を含むヨウ臭化銀要素を含有する写真要素におけるカラー画像の形成方法を記載する。ガンマ不均衡の潜在的問題は、感光性ハロゲン化銀乳剤粒子の形態、写真フィルムの厚み及び膨潤率、並びに赤感性ハロゲン化銀乳剤層中の全カブラーに対する2当量カラーカブラーの比率を制御することにより克服し得ると主張されている。しかしながら、この特許明細書に記載された方法は、ガンマ不均衡を補正するための上記の特徴を有して特に構築されたカラーネガフィルムを必要とするが、しかしそれら方法は上記の特徴を有さない市販カラーネガフィルムを迅速に現像することにより生じるカラー不均衡を補正しない。言い換えれば、ガンマ補正方法は特別なフィルムを必要とし、市販のいかなるフィルムも適用できない。さらに、この引例には、どのようにして塩化銀フィルムを迅速様式で処理することができるかは教示されていない。

【0009】カラーネガフィルムを上記の方法で化学的に処理した後、それを走査して画像のデジタル描出を成し得る。画像を走査する最も一般的な方法は、点毎の又は線毎の光線の透過を記録することである。カラー写真では、青、緑及び赤走査ビームをそれぞれイエロー、マゼンタ及びシアン画像色素により変調する。異なる走査方法では、青、緑及び赤走査ビームを、青、緑及び赤フィルターを通して読み取り、別々の色記録を作りだす画像色素により変調された单一白色走査ビームに併合する。そして、これらの記録を通常の記憶媒体（例えば光ディスク）に読み込ませることができる。中間の装置、例えばスキャナー又はコンピューターに画像を通すシステムは、しばしば「ハイブリッド」画像形成システムと呼ばれる。

【0010】ハイブリッド画像形成システムは、画像保有信号を生成するために、システムに入力するときに役立つ写真媒体の個々の画素を走査するか、そうでなければ測定するための方法を含まねばならない。さらに、このシステムは、画像保有信号を画像描出に変換するか、又は系の特定の使用に適したものを作成するための手段を提供しなければならない。

【0011】しかしながら、フィルムにより記録された画像の描出は、必ずしも望ましい最終画像ではない。米国特許出願第5,375,000号明細書は、走査した画像をフィルム特性曲線の逆数を表す関数〔濃度対10g（露光

量）〕で変更されて元の画像10g（露光量）をより正確表示する描出を得ると教示する。この方法を用いて、迅速処理により引き起こされるネガフィルムのガンマミスマッチを修復し得る。しかしながら、最近のカラーネガフィルムはさらに、異なる色記録間の化学的相互作用（インターイメージ）を有して、元の画面の必ずしも完全な表現ではないが、所望の色位置を達成するよう設計されている。これらの相互作用は処理時間に依存しており、迅速処理フィルムでは色誤差を生じる。インターイメージのこれらの変動は従来の色補正ツールを用いて補正することはできないが、画像情報が画像濃度のデジタル描出に変換された場合には補正可能である。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】高塩化銀フィルムに作成された画像からカラー表示画像を提供し、フィルム処理の迅速性に由来する色記録に生じるカラーインバランスを補正するための方法が、依然として必要とされている。特に、臭ヨウ化銀フィルムと比べて、高塩化銀フィルムに関しては、さらに改良された処理時間及び条件、並びにカラー画像補正を生じることが必要である。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記の問題は、

- A) 9~12のpHを有し、そして発色現像主薬0.01~0.1モル/L、及び臭化物イオン0.003~0.1モル/Lを含んでなるカラー現像液を用い、35℃又はそれ以上の温度で最大90秒間発色現像を行って、それぞれの色記録が、塩化銀を少なくとも50モル%を含むハロゲン化銀粒子を含んでなる少なくとも一種のハロゲン化銀乳剤を有する少なくとも2種類の色記録を有する像様露光されたハロゲン化銀フィルムであって、少なくともISO 25の写真感度を示すフィルムを現像すること；
- B) 少なくとも2つの色記録に関して濃度描出デジタル信号を作成するために前記現像されたフィルムを走査すること；そして
- C) 少なくとも2種類の色記録間の、インターイメージ相互作用及びガンマミスマッチのいずれかもしくは両方を補正して、補正されたカラー画像のデジタル記録を生成するために、工程Bで作成された濃度描出デジタル信号をデジタル操作することを含んでなるカラー表示画像を提供する方法を用いて克服された。

【0014】本発明の方法は、塩化銀カラーネガフィルムを有する発色現像条件下で迅速処理する場合のカラー不均衡を適正に補正する。色記録のこのような誤差は、通常のカラープリント技法では補正され得ない。しかしながら、以下の：写真画像の濃度描出デジタル信号を作成するために処理された塩化銀フィルムを走査し；特定の露光量に対応する濃度描出デジタル信号から色補正因子を算出し；算出された色補正値及び写真画像に対応する濃度描出デジタル信号を用いて補正された濃度描出デジ

タル信号を作成し；そして所望の色及び調子スケール再現を有する表示画像を作成するために補正された濃度描出デジタル信号を用いる、短時間現像用現像液組成物を最適化するための多変数実験計画を用いて誤差を補正することができる判った。

【0015】本発明の別の態様では、従来の方法に関する上記の問題は、

A) 9～12のpHを有し、そして発色現像主薬0.01～0.1モル/L、及び臭化物イオン0.003～0.1モル/Lを含んでなるカラー現像液を用い、少なくとも35℃の温度で発色現像を行って、処理後に実質的に透明な支持体を有し、そしてその支持体上の塗布層厚は最大24μmであり、そしてそれぞれの色記録が、少なくとも一種のハロゲン化銀乳剤を有する少なくとも2種類の色記録を有する像様露光されたハロゲン化銀フィルムであって、少なくともISO 25の写真感度を示し、さらに、最大0.1ミリモル/m²の組み込まれた永久D_{min}調節色素、及び最大0.2ミリモル/m²のカラーマスキングカプラーを含んでなるフィルムを現像すること；

B) 少なくとも2つの色記録に関して濃度描出デジタル信号を作成するために前記現像されたフィルムを走査すること；そして

C) 少なくとも2種類の色記録間の、インターイメージ相互作用及びガンマミスマッチのいずれかもしくは両方を補正して、補正されたカラー画像のデジタル記録を生成するために、工程Bで作成された濃度描出デジタル信号をデジタル操作することを含んでなるカラー表示画像を提供する方法を用いて克服された。

【0016】改良された処理速度及び改良された色再現が、フィルムがほんの少しの限定量のカラーマスキングカプラーを含有する上記方法を用いて達成されたことが判った。

【0017】

【発明の実施の形態】好ましい態様では、本発明は、主として塩化銀乳剤（少なくとも50モル%の塩化銀）を含有するカメラスピードネガ写真フィルムを処理するのに特に有用である。好ましくは、この乳剤は、少なくとも70モル%の塩化銀、より好ましくは、少なくとも90モル%の塩化銀を含有する。

【0018】一般に、このような好ましいハロゲン化銀乳剤のヨウ化物イオン含量は、5モル%未満（全銀量を基礎にして）、好ましくは0.1～2モル%、さらに好ましくは0.3～1モル%である。実質的に、残りのハロゲン化銀は塩化銀である。本発明の第二の態様では、組み込んだカラーマスキングカプラー及び組み込んだD_{min}調節色素の量を故意に制限すると（以下に詳細に説明する）、本発明に従って処理されるフィルムは異なるハロゲン化物組成を有することができる。例えば、この乳剤は、主として臭化銀（少なくとも50モル%）で、残りは、塩化銀及びヨウ化銀となることができる。マスキン

グカプラー及びD_{min}調節色素によって与えられる異質の濃度が故意に最小化されるので、カブリに対する有効画像の区別を、限定された発色現像時間でそのようなフィルムを用いて達成できる。

【0019】乳剤は、あらゆる等軸結晶形態（例えば立方体、八面体、立方八面体もしくは平板状）又はその混合物、又は不等軸形態のものである。等価円直径として表される平板状粒子のサイズは、用途に必要なスピードにより確定されるが、好ましくは0.06～10μm、さらに好ましくは0.1～5μmである。本発明の実施に特に有用な塩化銀乳剤は、10未満の隣接エッジ比を有し、少なくとも2、一般的には、約100未満の平均アスペクト比を有する|100|もしくは|111|主面によって仕切られている平板状ハロゲン化銀粒子を含んでなることができる。一般的に、そのような乳剤の全ハロゲン化銀の少なくとも50モル%は塩化銀である。そのような|100|乳剤の詳細は、例えば、米国特許第5,443,943号、同5,320,938号、同5,395,746号、同5,314,798号、及び同5,413,904号明細書に記載されている。

【0020】本発明の実施に有用な|111|高塩化物平板状乳剤は、銀に対して少なくとも50モル%の塩化物含んでなる化学増感及び分光増感された平板状ハロゲン化銀乳剤集団であって、粒子集団の投影面積の少なくとも50%が、|111|主面によって仕切られた平板状粒子によって占められ、各粒子は少なくとも2のアスペクト比を有し、そして各粒子は、コアとそれを囲むコアに存在するよりも高いレベルの臭化物もしくはヨウ化物イオンを含有するバンド（シェル）を含んでなり、当該バンドは平板状粒子の銀の最大30%を含有する。

【0021】これらの粒子は、実質的に平行な|111|結晶平面の状態にある十分に規定された外部結晶面を有し、全体的な結晶形状は平板状である。それらは、関連する|111|八面体形状もしくは当該技術分野で知られている他の|111|粒子に対して改良された感度を提供するので、本発明の実施には平板状粒子が好ましい。

【0022】|100|及び|111|の両方の高塩化銀平板状粒子が、本発明の実施には有用であるが、より調製及び増感が容易であり、スピード粒子性能が優れていることが多いので|100|粒子が好ましい。一般的に、平板状粒子は、0.5μm以下、好ましくは0.3μm未満の厚みを有する。0.01μmを超える厚みを有することによってのみ厚みが限定されている超薄粒子も特に考えられる。平板状粒子は、一般的に、10μm未満、好ましくは7μm未満の直径を有する。一般的に、0.2μmを超える粒径が有用であるが、0.4μmを超える粒径が好ましい。これらの粒子は2を超えるアスペクト比、好ましくは、8を超え、100未満のアスペクト比を有する。

【0023】平板状粒子は、直徑対粒子厚の二乗の比である平板状度によっても規定することができる。本発明の実施に有用な平板状粒子乳剤は、一般的に、約5を超え、好ましくは25を超える平板状度を有する。上記粒子形状基準は、当業者に周知の手順で容易に確認することができる。例えば、陰影を付けた乳剤サンプルの電子顕微鏡写真から個々の粒子の直徑及び厚みを測定することができる。平板状粒子の直徑は、その平板状粒子の投影面積と同じ面積の円の直徑を引用する。この直徑は、等価円直徑 (ECD) として、通常、規定されることが多い。一般的に平板状粒子は、二つの平行面及びその二つの平行面間の距離のことを呼ぶ粒子の厚みを有する。個々の粒子のハロゲン化物含量は、よく知られたマイクロプローブ技法によって測定することができるが、乳剤集団のハロゲン化物含量は、一般的に、以下に述べる沈殿及び増感の詳細に従い、マイクロプローブ、原子吸光法もしくはX線蛍光法で検証することができる。これらの測定から本発明の要件を満たす乳剤サンプル中の粒子比率を決定することができる。

【0024】乳剤サンプル中の粒子の平均等価円直徑は、このサンプルの粒子の個々の等価円直徑の平均である。同じように、平均粒子厚は、個々の粒子の粒子厚の平均であり、平均アスペクト比は、個々のアスペクト比の平均であり、そして平均平板状度は、個々の平板状度の平均である。表面を見たときにそのような 1111 平板状粒子の電子顕微鏡写真は、より大きな正規性 (regularity) もしくはより小さな正規性の六角形もしくは先端を切った六角形の概観を有するが、1001 平板状粒子の電子顕微鏡写真は、より大きな正規性もしくはより小さな正規性の正方形もしくは長方形の概観を有する。有用な乳剤集団では粒子の ECD もしくは厚みの変動係数が、60%未満、より好ましくは30%未満であり、これにより改良された調子スケール、画像粒度挙動及び当該技術分野で記載される他の特性を提供する。

【0025】本明細書では、「バンド」の用語は、予め作成されたハロゲン化銀粒子コア上に連続様式で堆積されたハロゲン化銀の局在化された表面層をいう。バンドが連続様式で堆積される場合、コア領域を完全に取り囲み、粒子エッジに沿って局在化された連続リング状堆積を形成する。即ち、再度別途にその粒子面上に連続堆積を形成することができる。「コア」の用語は、その上にバンドが形成される予め形成されたハロゲン化銀粒子をいう。粒子のバンド及びコア領域のハロゲン化物組成は、沈殿に用いられる溶液のハロゲン化物組成によって指定されるものとは異なる組成である。

【0026】バンドは、少なくとも50%、好ましくは、70%以上、より好ましくは90%の粒子形成反応、即ち粒子沈殿の完了後に形成される。銀塩溶液を全て添加する前に、より高濃度の臭化銀もしくはヨウ化銀バンドを形成すると、その後はより低い臭化銀もしくはヨウ化銀比

率の領域が続く。あるいは、銀塩溶液を全て添加した後に、第二ハロゲン化銀の銀イオンの溶解度が、第一ハロゲン化銀の溶解度よりも十分に小さい、第二銀塩溶液加え、その結果、表面ハロゲン化銀層の転換が起きたことによって、バンドを形成することができる。この粒子は、中心部コアのまわりに複数のバンドを有することができ、これらのバンドは、塩化物、臭化物及びヨウ化物の比率が変わることができる。バンドは、最大で平板状粒子の銀の30%を含有することができるが、バンドは、平板状粒子の銀の0.1～10%を含むのが好ましく、平板状粒子の銀の0.2～3%を含むのがより好ましい。

【0027】臭化物もしくはヨウ化物のいずれかを用いて粒子面を安定化させることができると、本発明ではヨウ化物の使用が好ましい。それは、ヨウ化物バンドが、安定でない 1111 粒子に優れた形態学的安定性を提供するからである。1001 及び 1111 粒子の両方の場合で、ヨウ化物バンド (即ち、シェル) は、改良された写真効率をさらに提供する。さらに、当該技術分野で公知のいずれの方法でも、臭化物及び／もしくはヨウ化物を乳剤に混ぜることができる。特に、ヨウ化物は、乳剤粒子沈殿中、特に粒子核形成時及び粒子成長時、並びに粒子増感中に、有利に存在することができ、あるいは有利に添加することができる。臭化物もしくはヨウ化物、又はその両方を、粒子成長工程時に添加する場合 (即ち、バンド形成目的)、ハロゲン化物導入のように連続して添加でき、又はハロゲン化物ダンプのように不連続時間で添加することができる。ハロゲン化物は、溶解性ハロゲン化物イオンとして、節約的な溶解性塩 (即ち、乳剤沈殿工程時に有機キャリヤから放出される) として供給することができる。

【0028】総乳剤ヨウ化物含量は、良好な現像及び脱銀特性を確実にするために、銀に対して、5モル%未満、好ましくは、2モル%未満、そして最も好ましくは、1モル%未満のヨウ化物であるのがよい。乳剤ハロゲン化物の残りは、記載したように、もしくは当該技術分野で公知の方法のように、混ぜることができる臭化物となることができる。この乳剤を化学増感し、そしてその特性を改良するために、当該技術分野で公知の、鉄、イオウ、セレン、イリジウム、金、プラチナ、もしくはパラジウムを含む種々の金属及び増感剤でドープもしくは処理することができる。また、この乳剤を、米国特許第5,061,614号明細書記載の操作に従って、二酸化チオ尿素及びチオスルホン酸を用いて粒子の調製時に還元増感することもできる。

【0029】好ましくは、要素は少なくとも2つの別々の感光性乳剤層を有し、少なくとも1つは2つの異なる色記録の各々である。さらに好ましくは、3つの色記録があり、各々が、少なくとも1つの本明細書に記載の塩化銀乳剤を有する。このような要素は一般に、少なくとも25、好ましくは少なくとも50、さらに好ましくは少な

くとも100のISOスピードとして定義されるカメラスピードを有する。

【0030】カラーネガ写真材料のスピード、即ち感度は、処理後のカブリの上の特定の濃度の達成を可能にするのに必要な露光量と反比例の関係にある。0.65の gamma を有するカラーネガフィルムに関する写真スピードは、American National Standards Institute (ANSI) により ANSI 標準数値 pH.27-1979 (ASAスピード) として明確に定義されていて、多色ネガフィルムの緑光感受性及び最小感受性記録単位におけるカブリより0.15上の濃度を可能にするのに必要な露光レベルに関する。この定義は、International Standards Organization (ISO) フィルムスピード等級と一致する。本発明の目的では、フィルム gamma が実質的に0.65異なる場合、感度測定の前に、0.65の値に対して gamma 对 $\log E$ (露光量) 曲線を直線的に敷衍するか又は反対に敷衍することにより ISOスピードを算出する。

【0031】写真要素の層は、種々の種類のゼラチン及びその他のコロイド物質 (あるいはその混合物) を含めた、任意の有用なバインダー材料又はビニカルを有し得る。有用なバインダー材料の一つは、任意の層中に任意の適切な量で存在し得る酸処理ゼラチンである。本発明の実施に際して処理される写真要素は、少なくとも2つの色記録を有する多層カラー要素である。多層カラー要素は、典型的に、可視スペクトルの三原色の領域の各々に感受性の色素画像形成ユニット (即ち、色記録) を有する。要素はさらに、その他の通常の層、例えばフィルタ層、中間層、下塗層、オーバーコート、及び当業者には自明なその他の層を有する。磁気バッキングも、通常の支持体と同様に用い得る。

【0032】本発明に用いるフィルムの塗布層の総厚は、画像鮮鋭度の改良及び塗布された乳剤層の化学処理のアクセスを促進するために、最大 $30 \mu\text{m}$ 、好ましくは $24 \mu\text{m}$ 以下、最も好ましくは $18 \mu\text{m}$ 以下であるのがよい。さらに、塗布層は、処理時に膨潤するのがよい。膨潤の範囲は、塗布層の湿潤厚と乾燥厚の比として計ることができる。1.2 ~ 6の膨潤比が本発明では考えられるが、1.9 ~ 3.0の膨潤比が好ましい。膨潤度が低くなればなるほど、一般的に、くねり係数が高くなり、処理液が塗布層に入つて残ることが困難になる。より大きな膨潤度は、塗布層の劣った接着性を生じる場合がある。厚み及び膨潤は、フィルムの断面の顕微鏡検査もしくは、通常操作でフィルム厚を直接測定することによって計ることができる。

【0033】好ましい態様では、本発明に有用なフィルムの支持体は、写真処理後で且つデジタル操作前は実施的に透明である。好ましい支持体材料には、ポリエチル、例えば、ポリエチレンテレフタレート及びポリエチレンナフタレートが含まれるが、これらに限定されない。「実質的に透明」とは、支持体が、450 ~ 650 nm

範囲の赤光、緑光及び青光に対して0.1未満の光学色濃度を有することを意味する。より好ましくは、この支持体は、処理後に、赤光、緑光及び青光に対して平均0.05未満光学濃度を有する。この限定された濃度によって、次の、像様露光され処理されたフィルムの操作及びデジタル化が改善される。そのような支持体は一般的に常時透明であるが、ある場合では、処理前は不透明もしくは反射性であり、カラー現像後に実質的に透明である支持体であってもよい。

【0034】要素構造及び成分についての詳細、並びに種々のタイプの要素の適切な処理方法を、下記の「リサーチディスクロージャー」に記載する。当業界でのこのような教示としては、本発明とともに用いることができる種々の種類のシアン、イエロー及びマゼンタカラーカプラーの使用が挙げられる。特に、本発明は、ピラゾロトリアゾールマゼンタ色素生成カプラーを含有する写真要素を処理するのに用いることができる。

【0035】本発明の好ましい態様では、処理された写真フィルムは、ほんの僅かの限定量のカラーマスキングカプラーを含有し、そして永久 D_{min} 調節色素が組み入れられている。一般的に、そのようなフィルムは総量で最大 $0.6 \text{ ミリモル}/\text{m}^2$ 、好ましくは、最大 $0.2 \text{ ミリモル}/\text{m}^2$ 、より好ましくは最大 $0.05 \text{ ミリモル}/\text{m}^2$ 、最も好ましくは、最大 $0.01 \text{ ミリモル}/\text{m}^2$ のカラーマスキングカプラーを含有する。

【0036】組み入れる永久 D_{min} 調節色素は、総量で最大 $0.2 \text{ ミリモル}/\text{m}^2$ 、好ましくは、最大 $0.1 \text{ ミリモル}/\text{m}^2$ 、より好ましくは最大 $0.02 \text{ ミリモル}/\text{m}^2$ 、最も好ましくは、最大 $0.005 \text{ ミリモル}/\text{m}^2$ である。カラーマスキングカプラー及び組み入れる永久 D_{min} 調節色素の量を限定すると、処理後の、450 ~ 650 nm 領域でのフィルムの光学濃度を下げるようにはたらくので、次の、像様露光され処理されたフィルムの操作及びデジタル化が改善される。

【0037】全体として、組み入れるカラーマスキングカプラー、組み入れる永久 D_{min} 調節色素及び支持体光学濃度の量をコントロールすることによって可能となる限定された D_{min} 及び調子スケール濃度によって、操作ノイズ (高光学濃度で増加する) を限定し、走査されるフィルムの全体的な SN 特性を改良するようにはたらくことができる。色補正するためにデジタル補正工程に頼ると、フィルムのカラーマスキングカプラーの必要性を除くことができる。このように濃度源をコントロールすると、フィルムのハロゲン化銀乳剤は、主として塩化銀である必要はなく、この場合、上記の主として臭化銀乳剤となることができる。しかし、処理時間を短くすべきであれば、カラーマスキングカプラーの有無にかかわらず、最良の乳剤は上記の主として塩化銀乳剤である。

【0038】好ましい態様では、本発明に有用なフィルムは、580 ~ 700 nm にピーク分光感度を有する赤光感

性色記録、500 ~ 600 nm にピーク分光感度を有する緑光感性色記録、及び 400 ~ 500 nm にピーク分光感度を有する青光感性色記録、を含む三つの色記録を有する。本発明の実施では使用するフィルムに分光感度のいずれの組合せも用いることができるが、本発明では、JP 96/0143307 号に記載された分光感度が特に有用である。そのような分光感度には、595 ~ 615 nm の赤色記録でのピーク感度、530 ~ 545 nm の緑色記録でのピーク感度、そして 440 ~ 455 nm の青色記録でのピーク感度が含まれる。

【0039】当該技術分野で公知の明りような分光感度を有する補助的な色記録もこのフィルム中に存在することができる。一般的に、赤、緑及び青色記録は、シアノ、マゼンタ、及びイエロー色素像をそれぞれ生成するが、色素像を生成する有用な記録感度のその他組合せも知られており、本発明の実施での使用も特に考えられる。特に、発色色素の色相を画像走査装置の分光感度とよく適合するように選択することができる。

【0040】現像工程時に生成される色素が、色相が十分に分離され、分光的に拡がった形状となることが好ましい。走査ノイズを最小にするために、カラー記録が全体的に 2 未満の最大濃度を有するように設計することによって、走査及びデジタル化工程をさらに増強する。さらに、走査された像の露光量独立デジタルデコンボリューションを使用できるように、像様露光されたフィルムの濃度対 $10^0 g E$ 曲線が、処理後直線となることが好ましい。露光量独立薬剤及び光学インターイメージ効果を有するカラー要素を提供することによってデジタルデコンボリューションはさらに改善される。

【0041】好ましい態様では、本発明に有用なカラー創作フィルムは、少なくとも、 $1.5 \log E$ 、好ましくは、少なくとも $2 \log E$ 、より好ましくは少なくとも、 $2.5 \log E$ 、最も好ましくは少なくとも、 $3.0 \log E$ の露光ラチチュードを有するカラーネガフィルムである。露光ラチチュードは、最大 $6 \sim 10 \log E$ まで考えられる。当該技術分野で周知であるように、露光ラチチュードは、感光性要素に記録されることができる露光条件の有効領域と定義する。これらの好ましい露光ラチチュードによって、多種多様のライティング条件下でのシーン記録の改善が可能となる。さらに、これらの色素色記録は、 $0.1 \sim 1.0$ のガンマ（即ち、濃度対 $10^0 g E$ 曲線の勾配）を有する。ガンマは、好ましくは 0.7 未満、より好ましくは、0.5 未満、最も好ましくは、0.2 ~ 0.45 である。そのようなガンマコントロールの有用性は、米国特許第 5, 500, 315 号明細書に記載されている。

【0042】このような要素、これらの乳剤及び他の成分のさらなる詳細は、リサーチディスクロージャー、刊行物 36544、ページ 501-541（1994 年 9 月）を含めて、当業界で周知である。この参考文献を、以下、

「リサーチディスクロージャー」という。本明細書に記載されたフィルムは、pH ~ 12（好ましくは 9.5 ~ 11.0）の発色現像主薬溶液を用いて発色現像される。発色現像主薬溶液 pH を酸又は塩基で所望のレベルに調節し、pH を、適切な酸解離定数を有する任意の適切な緩衝液を用いて維持することができる。

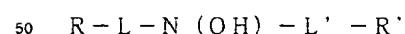
【0043】また、発色現像液は、1 種又はそれ以上の適切な発色現像主薬を $0.01 \sim 0.1$ モル/L、好ましくは $0.02 \sim 0.07$ モル/L の量で含有する。いずれの適切な発色現像主薬も用いることができるが、その多くは、「リサーチディスクロージャー」に記載した上記のものを含めて、当業界で公知である。特に有用な発色現像主薬としては、アミノフェノール、p-フェニレンジアミン（特に N, N-ジアルキル-p-フェニレンジアミン）、並びに欧州特許出願第 0434097A1 号明細書及び欧州特許出願第 0530921A1 号明細書のような当業界で公知のその他のものが挙げられるが、これらに限定されない。1 つ又はそれ以上の水可溶化基を有することは、発色現像主薬にとって有用である。

【0044】臭化物イオンを、 $0.003 \sim 0.1$ モル/L の量で、好ましくは、 $0.004 \sim 0.05$ モル/L の量で発色現像主薬中に含んでもよい。臭化物イオンを、任意の適切な塩で提供することができる。好ましくは、発色現像主薬はさらに、適切な塩化物塩由来の少量の塩化物イオンを一般的に最大 0.5 モル/L、好ましくは最大 0.2 モル/L で含有し得る。また、発色現像液は、適切はヨウ化物塩由来の少量のヨウ化物イオンも含有することができる。ヨウ化物イオンの量は $0 \sim 1 \times 10^{-4}$ モル/L である。

【0045】発色現像主薬、臭化物塩及び緩衝液の他に、発色現像液は、このような溶液中に一般的に見出されるその他のあらゆる成分を含有し得る。その例としては、保恒剤（酸化防止剤としても知られている）、金属キレート化剤（金属イオン封鎖剤としても知られている）、カブリ防止剤、蛍光増白剤、潤滑剤、減汚剤、界面活性剤、脱泡剤、補助現像主薬（例えば白黒現像に一般に用いられるもの）、現像促進剤、及び水溶性ポリマー（例えばスルホン化ポリスチレン）が挙げられるが、これらに限定されない。

【0046】有用な保恒剤としては、ヒドロキシルアミン、ヒドロキシルアミン誘導体、ヒドロキサム酸、ヒドラジン、ヒドラジド、フェノール、ヒドロキシケトン、アミノケトン、糖類、亜硫酸塩、重亜硫酸塩、サリチル酸、アルカノールアミン、 α -アミノ酸、ポリエチレンイミン及びポリヒドロキシ化合物が挙げられるが、これらに限定されない。必要ならば保恒剤の混合物も用いることができる。ヒドロキシルアミン又はヒドロキシルアミン誘導体が好ましい。

【0047】実施に際して特に有用な酸化防止剤は、次式：



〔式中、L及びL'は別々に、1~8個の炭素原子を有する置換もしくは非置換アルキレン（例えば、メチレン、エチレン、n-プロピレン、イソプロピレン、n-ブチレン、1,1-ジメチルエチレン、n-ヘキシレン、n-オクチレン及びsec-ブチレン）、又はアルキレン部分に1~3個の炭素原子を有する置換もしくは非置換アルキレンフェニレン（例えばベンジレン、ジメチレンフェニレン及びイソプロピレンフェニレン）である〕で表される。

【0048】アルキレン及びアルキレンフェニレン基は、分子の安定化作用又は現像剤溶液中の化合物の溶解性を妨げない4個までの置換基で置換される。上記の式中、R及びR'は別々に水素、カルボキシ、スルホ、ホスホノ、カーボンアミド、スルホンアミド、ヒドロキシ、アルコキシ（1~4個の炭素原子）又はその他の酸性基であるが、R及びR'の少なくとも一方は水素でない。酸性基の塩は、本発明では等価であると考えられる。L又はL'がアルキレンフェニレンである場合、カルボキシ、スルホ又はホスホノ基はフェニレンのパラ位置にあるのが好ましいが、しかし必要ならば他の位置でもよい。1個以上のカルボキシ、スルホ又はホスホノ基をフェニレン基に結合させることができる。

【0049】好ましくは、L及びL'は別々に3~6個の炭素原子を有する置換もしくは非置換アルキレン（例えば、n-プロピル、イソプロピル、n-ブチル、sec-ブチル、t-ブチル、n-ペンチル、1-メチルペンチル及び2-エチルブチル）、又はアルキレン位置に1又は2個の炭素原子を有する置換又は非置換アルキレンフェニレン（例えば、ベンジル及びジメチレンフェニル）である。

【0050】さらに好ましくは、L及びL'の少なくとも1つ、及び必要に応じて両方は、ヒドロキシルアミン分子の窒素原子と直接結合する（即ち、共有結合する）炭素原子のところで分歧した3~6個の炭素原子を有する置換又は非置換アルキレン基である。このような分枝鎖二価基としては、イソプロピレン、sec-ブチレン、t-ブチレン、sec-ペンチレン、t-ペンチレン、sec-ヘキシレン及びt-ヘキシレンが挙げられるが、これらに限定されない。イソプロピレンが最も好ましい。

【0051】上記の式の有用な代表的ヒドロキシルアミン誘導体としては、N-イソプロピル-N-（2-エタノスルホン酸）ヒドロキシルアミン、N,N-ビス（プロピオン酸）ヒドロキシルアミン、N,N-ビス（2-エタノスルホン酸）ヒドロキシルアミン、N-イソプロピル-N-（n-プロピルスルホン酸）ヒドロキシルアミン、N-2-エタンホスホン酸-N-（プロピオン酸）ヒドロキシルアミン、N,N-ビス（2-エタンホスホン酸）ヒドロキシルアミン、N-sec-ブチル-N-（2-エタノスルホン酸）ヒドロキシルアミン、

N,N-ビス（sec-ブチルカルボン酸）ヒドロキシルアミン、N-メチル-N-（p-カルボキシルベンジル）ヒドロキシルアミン、N-イソプロピル-N-（p-カルボキシルベンジル）ヒドロキシルアミン、N,N-ビス（p-カルボキシルベンジル）ヒドロキシルアミン、N-メチル-N-（p-カルボキシル-m-メチルベンジル）ヒドロキシルアミン、N-イソプロピル-N-（p-スルホベンジル）ヒドロキシルアミン、N-エチル-N-（p-ホスホノベンジル）ヒドロキシルアミン、N-イソプロピル-N-（2-カルボキシメチレン-3-プロピオン酸）ヒドロキシルアミン、N-イソプロピル-N-（2-カルボキシエチル）ヒドロキシルアミン、N-イソプロピル-N-（2,3-ジヒドロキシプロピル）ヒドロキシルアミン、及びそのアルカリ金属塩が挙げられるが、これらに限定されない。

【0052】本明細書に記載した有機酸化防止剤は、本発明に有用な発色現像組成物に少なくとも0.001モル/L、好ましくは0.001~0.5モル/Lの量で含有される。最も好ましい量は0.005~0.5モル/Lである。必要ならば、同じ発色現像組成物において一種以上の有機酸化防止剤を用いることができるが、一つだけを用いるのが好ましい。

【0053】要素は典型的には適切な輻射線に露光されて潜像を形成し、その後処理され可視色素像を形成する。処理には発色現像工程が含まれる。必要に応じて、しかし好ましくは、通常の漂白及び定着液を用いて、銀及び/又はハロゲン化銀の一部又は全部の除去を、発色現像後に行う（即ち、部分的又は完全脱銀工程）か、もしくは定着だけで、色素及び銀像の両方を生成する。あるいは、銀及びハロゲン化銀の全てを発色現像された要素に残してもよい。1回又はそれ以上の通常の洗浄、濯ぎ、もしくは安定化工程を、当業界で公知のように用いることができる。これらの工程を、典型的には走査及び濃度描出信号のデジタル操作の前に実施する。

【0054】現像を、要素を90秒まで（好ましくは50秒未満、さらに好ましくは5~35秒）、35℃より高い温度で、通常40~65℃で、好ましくは40~60℃で、適切な処理装置内で接触させて実施し、所望の現像画像を生成する。カラーマスキングカプラーもしくは組み込まれる永久Dmin調節色素の量、又は、その両方の量を、上記のように限定し、実質的に透明な支持体をフィルムを用いて、より長い現像時間を使用することができる。そのようなロング処理時間は、最大195秒となることができるが、一般的には、150秒まであり、好ましくは最大120秒、より好ましくは、最大90秒である。上記のように、より短い時間も用いることができる。

【0055】全体的処理時間（現像から最終濯ぎ又は洗浄まで）は、50秒~4分となることができる。より短い全体的時間、即ち3分未満が、本発明の写真カラーネガフィルムを処理するのに望ましい。本発明による処理

は、処理溶液を入れた通常の深型タンク又は自動処理機械を用いて実施する。あるいは、米国特許出願第5,436,118号明細書及びそこに上げられた公報に記載されたように、ラック及びタンクもしくは自動トレーデザインを有する「低容量浅型タンク」処理システム（即ち、LVTT）のような当業界で公知であるものを用いて実施する。

【0056】また、フィルムの処理を、米国特許第5,543,882号明細書に記載されているように、カートリッジ中でフィルムを処理するように設計された方法及び装置で実施することもできる。上記のように処理した写真フィルムの写真レスポンスにおける残留誤差は、写真カラーネガ画像を濃度描出デジタル信号に変換し、補正值をそのデジタル信号に適用することにより補正される。「補正值」という用語は、広範囲の数学的操作を示すものと解釈され、その例としては数学的定数、マトリックス、線形及び非線形数学的関係式、並びに単一及び多次元ルックアップテーブル（LUT）が挙げられるが、これらに限定されない。

【0057】「濃度描出デジタル信号」という用語は、写真画像を、点毎、線毎又はフレーム毎に走査し、光線、即ちフィルムネガ中のイエロー、マゼンタ及びシアン色素により変調される緑及び赤走査ビームの透過を測定することにより生じた電子記録を示す。種々のカラー走査方法では、青、緑及び赤走査ビームを、色素により変調される単一のホワイト操作ビームに併せて、そして赤、緑及び青フィルターを通して読み取り、3種類の別々のデジタル記録を作りだす。走査は、いずれの通常の走査装置を用いても実行することができる。

【0058】画像色素変調により生成された記録を次に、後のデジタル操作のために任意の通常の記憶媒体（例えば光ディスク）に読み込み、又は直ちに使用して、所望の目標色及び調子スケール再現を有する表示画

$$\Delta \gamma_R = \frac{R_{oiH} - R_{oiL}}{R_{tiH} - R_{tiL}} \quad (1)$$

$$\Delta \gamma_G = \frac{G_{oiH} - G_{oiL}}{G_{tiH} - G_{tiL}} \quad (2)$$

$$\Delta \gamma_B = \frac{B_{oiH} - B_{oiL}}{B_{tiH} - B_{tiL}} \quad (3)$$

【0063】上記の等式中、下添字H及びLはそれぞれ高及び低露光レベルを示す。この方法では、迅速処理ネガの場合の濃度描出デジタル信号（R_H、G_H、B_H）に（ $\Delta \gamma_R$ 、 $\Delta \gamma_G$ 、 $\Delta \gamma_B$ ）を掛けると補正された濃度描出信号（R_B、G_B、B_B）が得られる。広範囲の

像を形成することができる補正されたデジタル記録を生成する。目標色及び調子スケール再現は、特定の写真フィルム画像もしくは操作者により異なる。本発明の利点は、「目標」が何である、本発明を用いて容易にそれを達成し得ることである。

【0059】補正されたデジタル信号（即ちデジタル記録）は、出力装置に送られて表示画像を形成することができる。出力装置は、ハロゲン化銀フィルムもしくはペーパーライター、サーマルプリンター、電子写真プリンター、インクジェットプリンター、CRTディスプレー、CDディスク又はその他の種類の保存及び出力表示装置といった多数の形態を取ることができる。

【0060】本発明の一つの態様では、迅速処理フィルムから得られる濃度描出デジタル信号（R_H、G_H、B_H）を、同一露光量を有する同一フィルムの標準処理から得られる濃度描出デジタル信号（R_{oi}、G_{oi}、B_{oi}）と比較し、補正因子を決定した。その最も簡単な形態では、補正因子を、D_{min}以上の濃度を生じるのに要する最小露光量を超えるのに選択され、そしてD_{mix}を達成するのに要する最小露光量より小さいような2つの露光量から誘導することができる。好ましくは、これらの露光量はできるだけ異なるが、10g露光量に対して直線的な濃度レスポンスを示す領域内にあるよう選択される。好ましくは、露光はまた中性である。本発明に従う迅速処理されたフィルム、並びに標準温度及び時間で処理されたフィルムの両方の2つの露光量に関して得られた濃度描出デジタル信号を基礎にして、簡単なガンマ補正因子を得ることができる。

【0061】下記式1～3を用いて、それぞれ赤、緑及び青色記録に関する補正因子を算出する：

【0062】

【数1】

露光量に亘って、追加の濃度描出デジタル信号を比較することにより、改良された補正因子が得られる。一組の一次元ルックアップテーブル3つを誘導するか、又はさらに精度を得るために、多次元ルックアップテーブルを用いることができる。

【0064】実際上、これらの方法は、ルックアップテーブル中への指標として画像の各画素に関する濃度描出デジタル信号 (R_{ti} 、 G_{ti} 、 B_{ti}) を用いて、標準温度標準時間処理ネガを用いて達成される濃度描出信号組 (R_{oi} 、 G_{oi} 、 B_{oi}) によりぴったり適合する新しい濃度描出信号 (R_{ti} 、 G_{ti} 、 B_{ti}) を見出す。この方法の変法は、以下の：

$$f((R_{oi}, G_{oi}, B_{oi})) = g((R_{ti}, G_{ti}, B_{ti}))$$

として、 (R_{ti}, G_{ti}, B_{ti}) と (R_{oi}, G_{oi}, B_{oi}) との間の関数関係を算出し、この等式を用いて標準温度、標準時間処理されたネガを用いて達成される濃度描出信号の組 (R_{oi} 、 G_{oi} 、 B_{oi}) によりぴったり適合する補正された濃度描出信号 (R_{ti} 、 G_{ti} 、 B_{ti}) を算出することである。この方法に関するさらに別の変法としては、迅速処理されたネガにより達成される濃度描出デジタル信号 (R_{ti} 、 G_{ti} 、 B_{ti})、及び標準温度、標準時間処理されたフィルムから得られる所望の濃度描出デジタル信号 (R_{oi} 、 G_{oi} 、 B_{oi}) を回帰させることにより得られるマトリックスを含む。このマトリックスを一組のルックアップテーブルと組合せても用いることができる。これらの方法により達成される補正された濃度描出デジタル信号 (R_{ti} 、 G_{ti} 、 B_{ti}) を、次にさらに操作し、そしてノスはデジタル的に増強して、モニター上に表示し、ハードコピー装置に伝送し、もしくは後日に使用するために保存する。

【0065】本発明の別の態様では、迅速処理されたフィルムからの濃度描出デジタル信号 (R_{ti} 、 G_{ti} 、 B_{ti}) は、色及び強度が異なり、そして露光量スケールに亘る照度のステップの一連のパッチに露光された、十分製造され、正しく保存され、処理されたフィルムに関して得られる。これらの濃度描出デジタル信号は、異なるパッチに関する露光量情報を組合せて用いて、画像間補正マトリックス (MAT_{ii}) を作成する。

【0066】

【数2】

$$MAT_{ii} = \begin{vmatrix} *11 & *12 & *13 \\ *21 & *22 & *23 \\ *31 & *32 & *33 \end{vmatrix}$$

【0067】このマトリックスは、1つの色記録の現像が他の色記録の1つ又は両方の現像に影響を及ぼす3つの色記録間の相互作用を記載する。これらのタイプの相互作用は写真業界では周知であって、現像中の望ましくない化学的相互作用、並びにフィルムの全体的色再現に影響を及ぼすよう設計された意図された化学的及び光学的相互作用の両方の結果である。このマトリックスの逆数 (MAT_{ii}⁻¹) を、本発明の迅速処理されたフィルム

の濃度描出デジタル信号 (R_{ti} 、 G_{ti} 、 B_{ti}) と組合せて用いて、チャンネル独立濃度描出デジタル信号 (R_a 、 G_a 、 B_a) (層間に相互関係がない場合に、特定の露光量に関して得られた濃度の描出) を算出することができる：

【0068】

【数3】

$$\begin{bmatrix} R_{ci} \\ G_{ci} \\ B_{ci} \end{bmatrix} = MAT_{ii}^{-1} \begin{bmatrix} R_{ti} \\ G_{ti} \\ B_{ti} \end{bmatrix}$$

【0069】赤、緑及び青チャンネル独立濃度描出デジタル信号 (R_a 、 G_a 、 B_a) を次に、3つの一次元ルックアップテーブルを用いて log (露光量、即ち E) 描出デジタル信号 (R_{LE} 、 G_{LE} 、 B_{LE}) に変換する。その時、記録画像は化学的処理とは独立した形態となる。 log (露光量) 描出信号をここで、種々の方法で処理することができる。同一露光量を与えられ、標準温度、標準時間処理で処理された、十分製造され、正しく保存され、処理された同一種類の写真フィルムにより達成された色濃度描出デジタル信号 (R_{oi} 、 G_{oi} 、 B_{oi}) を達成するように、それらを処理することができる。あるいは、同一露光量を与えられ、標準温度及び標準時間処理により処理された別の種類の写真フィルムに関して得られた濃度描出デジタル信号を達成するようそれらの信号を処理することができる。これらの補正方法としては、数学的定数、線形及び非線形数学的関係式、並びにルックアップテーブル (LUT) が挙げられるが、これらに限定されない。

【0070】画像がデジタル形態である間、画像処理が上記の色及び調子スケール補正に限定されないということが重要である。画像はこの形態である間、さらに別の画像操作を用いることができる。その例としては、標準シーンバランスアルゴリズム (ネガ内の1つ又はそれ以上の領域の濃度を基礎にしてプリント補正を決定すること)、コンボルーションによる鮮銳化もしくはボケマスキング、赤目低減及び粒子抑制が挙げられるが、これらに限定されない。さらに、画像を芸術的に処理し、ズーム調節し、クロップ (cropped) し、別の画像と組合せるか、もしくは当業界で公知の他の操作を行うことができる。画像が補正され、追加処理及び調節が行われれば、画像は種々の出力デバイス、例えばハロゲン化銀フィルムもしくはペーパーライター、サーマルプリンター、電子写真プリンター、インクジェットプリンター、ディスプレーモニター、CDディスク及びその他の保存及びディスプレーデバイスに書き込まれるが、これらに限定されない。表示画像を、必要ならば、これらに限定されないが、当該技術分野で容易に理解できるカラーブ

リント、カラースライド、映画プリント、広告表示プリント、もしくは広告表示透明画を含む表示材料に記録もしくは使用することができる。

【0071】

【実施例】以下の例で本発明の実施を説明するが、本発明はこれらに限定されない。

例のための材料及び方法：

写真フィルムサンプル1：本発明に有用な典型的な多層多色感光性カラーネガ写真要素である、写真フィルムサンプル1を、以下の層を記載順に三酢酸セルロースの透明支持体に塗布した調製した。ハロゲン化銀量をグラム(g)で表示する。他の材料の量は、1平方メートル当たりのグラム(g)で表示する。

【0072】層1(ハレーション防止層)：色素-1を0.108g、色素-2を0.022g、色素-3を0.086g、色素-4を0.108g、SOL-1を0.011g、SOL-2を0.011g、及びゼラチン1.6g。

層2(低感度赤感性層)：赤感性塩化銀[100]面平板状乳剤0.495g、平均等価円直径0.6μm、平均厚0.06μm、C-1を0.401g、D-1を0.014g、D-2を0.011g、D-3を0.03g、C-2を0.097g、C-3を0.021g、ST-1を0.011g、B-1を0.043g、及びゼラチン1.12g。

【0073】層3(中感度赤感性層)；赤感性塩化銀[100]面平板状乳剤0.097g、平均等価円直径0.9μm、平均厚0.09μm、赤感性塩化銀[100]面平板状乳剤0.129g、平均等価円直径1.3μm、平均厚0.12μm、C-1を0.132g、D-1を0.0065g、D-2を0.011g、D-3を0.001g、C-2を0.022g、C-3を0.022g、ST-1を0.011g、及びゼラチン0.43g。

【0074】層4(高感度赤感性層)；赤感性塩化銀[100]面平板状乳剤0.70g、平均等価円直径3.0μm、平均厚0.14μm、C-4を0.097g、D-1を0.0043g、D-2を0.011g、D-3を0.001g、C-2を0.011g、ST-1を0.011g、及びゼラチン1.28g。

【0075】層5(中間層)：ST-2を0.11g、及びゼラチン0.75g。

層6(低感度緑感性層)：緑感性塩化銀[100]面平板状乳剤0.269g、平均等価円直径0.6μm、平均厚0.06μm、緑感性塩化銀[100]面平板状乳剤0.107g、平均等価円直径0.9μm、平均厚0.09μm、C-5を0.473g、D-1を0.012g、D-2を0.022g、D-4を0.003g、C-6を0.097g、ST-1を0.044g、及びゼラチン1.18g。

【0076】層7(中感度緑感性層)：緑感性塩化銀[100]面平板状乳剤0.086g、平均等価円直径0.9μm、平均厚0.09μm、緑感性塩化銀[100]面平板状乳剤0.172g、平均等価円直径1.4μm、平均厚0.14μm、C-5を0.140g、D-1を0.0065g、D-2を0.0065g、D-4を0.001g、C-6を0.011g、ST-1を0.044g、及びゼラチン0.43g。

【0077】層8(高感度緑感性層)：緑感性塩化銀[100]面平板状乳剤0.70g、平均等価円直径2.8μm、平均厚0.14μm、C-5を0.140g、D-1を0.0043g、D-2を0.0043g、D-4を0.001g、ST-1を0.044g、及びゼラチン1.29g。

【0078】層9(中間層)：ST-2を0.11g、及びゼラチン0.75g。

層10(低感度青感性層)：青感性塩化銀[100]面平板状乳剤0.161g、平均等価円直径0.6μm、平均厚0.06μm、及び青感性塩化銀[100]面平板状乳剤0.108g、平均等価円直径1.0μm、平均厚0.1μm、C-7を0.861g、D-1を0.016g、D-4を0.001g、D-5を0.054g、ST-1を0.011g、及びゼラチン0.83g。

【0079】層11(高感度青感性層)：青感性塩化銀[100]面平板状乳剤1.02g、平均等価円直径3.3μm、平均厚0.15μm、C-8を0.172g、D-1を0.011g、D-4を0.001g、D-5を0.011g、ST-1を0.011g、及びゼラチン0.81g。

【0080】層12(保護層-1)：色素-4を0.053g、色素-5を0.053g、及びゼラチン0.7g。

層13(保護層-2)：シリコーン滑剤0.04g、テトラエチルアンモニウムバーフルオロオクタンスルホネート、シリカを0.29g、艶消ボリメチルメタクリレートビーズ0.11g、可溶性艶消ボリメチルメタクリレートビーズ0.005g、及びゼラチン0.89g。

【0081】このフィルムサンプル1を、総ゼラチンに対して2重量%の硬膜剤で塗膜のところを硬膜した。有機化合物を、必要に応じて、当該技術分野で通常実施されるように、カプラー溶剤、界面活性剤及び安定化剤を含有する乳剤としてか、もしくは溶液として用いた。この写真サンプルに用いたカプラー溶剤には、トリクロレジルホスフェート、ジ-n-ブチルフタレート、N,N-ジエチルラウラミド、N,N-ジ-n-ブチルラウラミド、2,4-ジ-t-アミルフェノール、N-ブチル-N-フェニルアセタミド、及び1,4-シクロヘキシレンジメチレンビス-(2-エトキシヘキサノエート)が含まれる。当該技術分野で通常実施されるように、化合

物の混合物を、個々の分散体としてか、もしくは共分散体として用いた。サンプル1フィルムは、追加して、ヘキサメタリン酸ナトリウム、1, 3-ブタンジオール、4-ヒドロキシ-6-メチル-1, 3, 3a, 7-テトラアザインデン、5-ブロモ-4-ヒドロキシ-6-メチル-1, 3, 3a, 7-テトラアザインデン、ラノタン及びジソジウム-3, 5-ジスルホカテコールを含んでなっていた。このサンプルに用いたハロゲン化銀乳剤は化学増感及び分光増感され、そして米国特許第5, 3 14, 798号明細書の教示に従って、取り囲んだヨウ化物バンドを有する塩化銀領域が含まれていた。個々の乳剤は銀に対して約0.55モル%のヨウ化物を含んでいた。良好な、保存性、処理性、耐圧性、防カビ性及び抗菌性、帯電防止性及びコーティング性を与えるように、必要に応じて種々の乳剤及び層に、他の界面活性剤、塗布助剤、掃去剤、可溶性吸収性色素及び安定化剤、並びに種々の鉄、鉛、金、プラチナ、パラジウム、イリジウム及びロジウム塩を添加した。支持体上に塗布した全ての層の総乾燥厚は、約18μmであったが、支持体に最も近い増感層の最も内側面から支持体から最も遠い増感層の最外面までの厚みは約14μmであった。

20 フィルムサンプル1は、約0.2ミリモル/m²を超えるカラーマスキングカプラー及び約0.1ミリモル/m²を超える組み込まれた永久Dmin調節色素として作用する色素を含有した。

【0082】写真フィルムサンプル2

マスキングカプラーC-2、C-3及びC-6並びに吸収性色素、色素-2及び色素-3をこのサンプルから除いた以外は、一般的に写真フィルムサンプル1と同様に、写真フィルムサンプル2（典型的な多層多色感光性カラー写真要素の調製の例証となるフィルム）を調製した。また、フィルムサンプル2は、約0.2ミリモル/m²未満のカラーマスキングカプラー及び約0.1ミリモル/m²未満の組み込まれた永久Dmin調節色素として作用する色素を含有した。

【0083】写真フィルムサンプル3

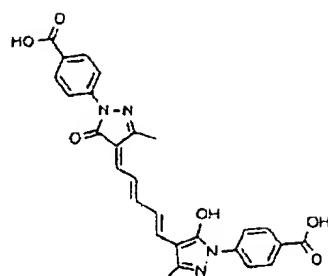
感光性高塩化物平板状粒子乳剤を、同量の同じように増感したAgIBr平板状粒子乳剤と代えた以外は、一般的に写真フィルムサンプル1と同様に、写真フィルムサンプル3（典型的な比較多層多色感光性カラー写真要素の調製の例証となるフィルム）を調製した。これらのAgIBr乳剤は、臭化銀約9.6%及びヨウ化銀約4%を含んでおり、米国特許第4, 439, 520号（Kofron等）明細書に記載されている手順に従って一般的に調製された。これらの乳剤は、さらに、本発明の実施に有用な平板状AgCl乳剤に用いたのと同様の取り囲んだヨウ化物バンドもしくはシェル構造を有するAgIBrコア含んでなる特徴を有していた。

【0084】写真フィルムサンプルに用いた化合物のリスト

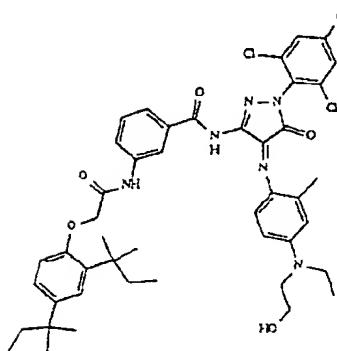
【0085】

【化1】

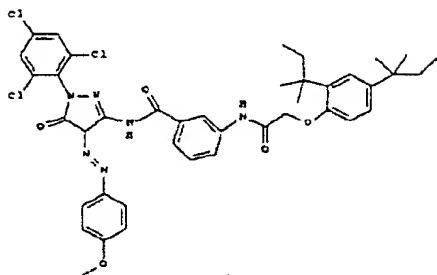
色素-1



色素-2



色素-3



色素-4

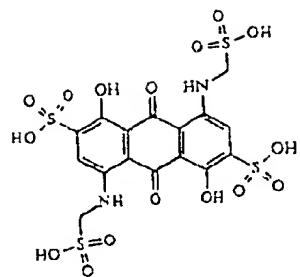


【0086】

【化2】

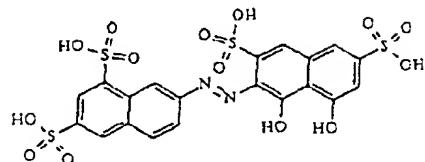
25

SOL-1

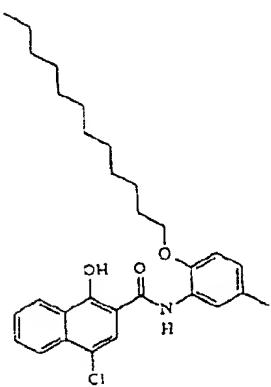


26

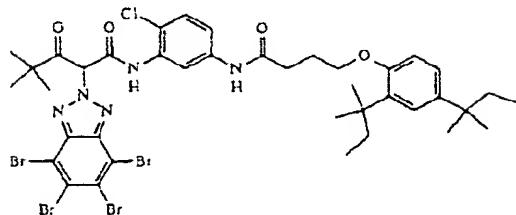
SOL-2



C-1



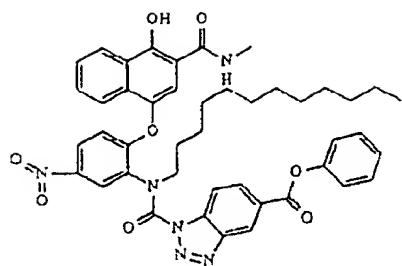
D-1



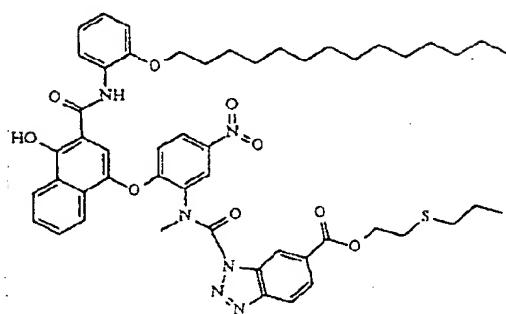
【0087】

【化3】

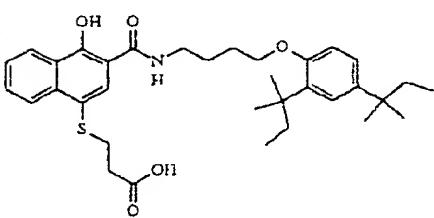
D-2



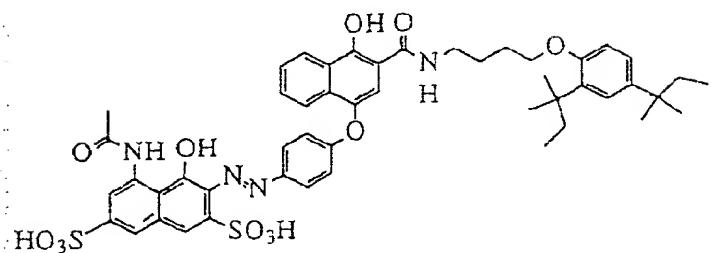
D-3



B-1



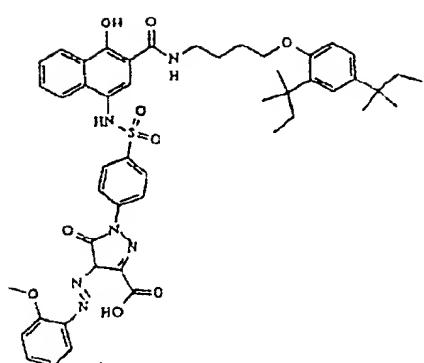
C-2



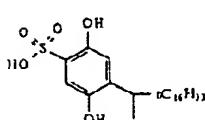
【0088】

【化4】

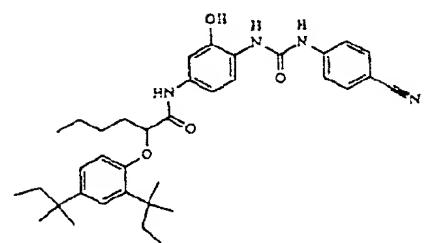
C-3



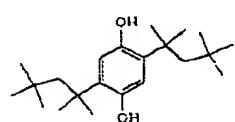
ST-1



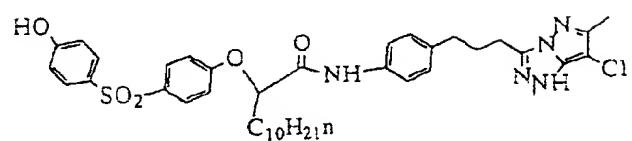
C-4



ST-2



C-5

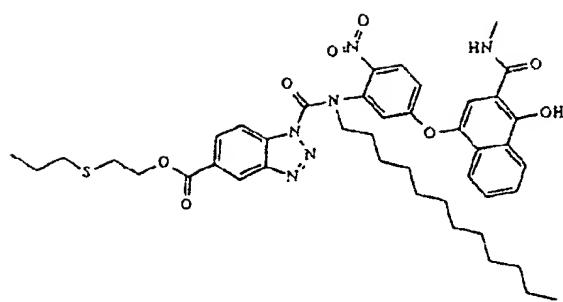


【0089】

【化5】

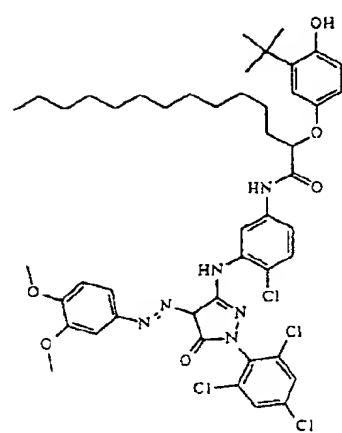
31

D-4

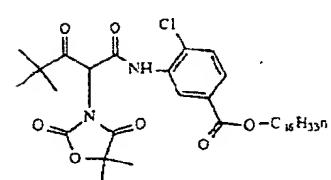


32

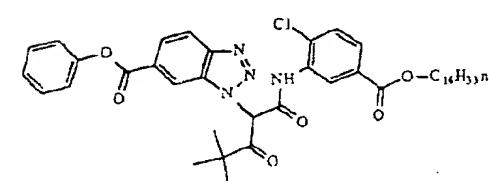
C-6



C-7



D-5

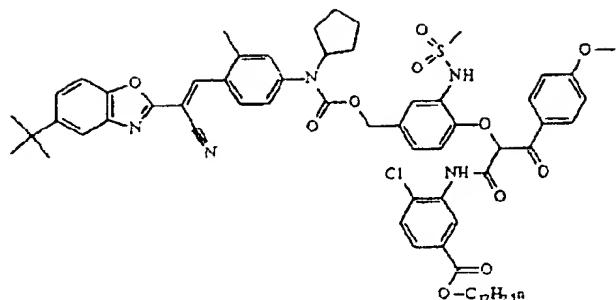


【0090】

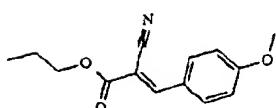
【化6】

40

C-8



色素-5



【0091】処理溶液

次のカラー処理溶液を以下の例に用いた。水に、炭酸カリウム34.3g、重炭酸カリウム2.32g、亜硫酸ナトリウム(無水)0.38g、メタ重亜硫酸ナトリウム2.96g、ヨウ化カリウム1.2mg、臭化ナトリウム1.31g、ジエチレントリアミン五酢酸五ナトリウム塩(40%溶液)8.43g、硫酸ヒドロキシルアミン2.41g、(N-(4-アミノ-3-メチルフェニル)-N-エチル-2-アミノエタノール)を硫酸塩として4.52g、並びに26.7°CでpH10±0.05で1リットルの溶液を作成するのに十分な量の追加の水及び硫酸もしくは水酸化カリウムを加えて、発色現像液Iを調合した。

【0092】水に、炭酸カリウム320.0g、亜硫酸ナトリウム(無水)32.56g、臭化ナトリウム8.0g、塩化カリウム32.0g、ジエチレントリアミン五酢酸五ナトリウム塩28.0g、硫酸ヒドロキシルアミン19.28g、(N-(4-アミノ-3-メチルフェニル)-N-エチル-2-アミノエタノール)を硫酸塩として80.0g、並びに26.7°CでpH10±0.05で8リットルの溶液を作成するのに十分な量の追加の水及び硫酸もしくは水酸化カリウムを加えて、発色現像液Iを調合した。

【0093】水に、炭酸カリウム320.0g、亜硫酸ナトリウム(無水)32.56g、臭化ナトリウム20.0g、塩化カリウム32.0g、ジエチレントリアミン五酢酸五ナトリウム塩28.0g、硫酸ヒドロキシルアミン19.28g、(N-(4-アミノ-3-メチルフェニル)-N-エチル-2-アミノエタノール)を硫酸塩として120.0g、並びに26.7°CでpH10±0.05で8リットルの溶液を作成するのに十分な量の追加の水及び硫酸もしくは水酸化カリウムを加えて、発色現像液IIを調合した。

【0094】水に、1,3-プロピレンジアミン四酢酸処理A:

37.4g、水酸化アンモニウム57%溶液70g、酢酸80g、2-ヒドロキシ-1,3-プロピレンジアミン四酢酸0.8g、臭化アンモニウム25g、硝酸第二鉄九水和物44.85g、並びにpH4.75で1リットルの溶液を作成するのに十分な量の水及び酸もしくは塩基を加えて、漂白液Iを調合した。

【0095】水に、1,3-プロピレンジアミン四酢酸113.6g、酢酸51.5g、臭化アンモニウム94.7g、及び2-ヒドロキシ-1,3-プロピレンジアミン四酢酸0.95g、硝酸第二鉄九水和物136.9g、並びにpH4.5で1リットルの溶液を作成するのに十分な量の水及び水酸化アンモニウムを加えて、漂白液IIを調合した。

【0096】水に、チオ硫酸アンモニウム58%溶液214g、(エチレンジニトリロ)四酢酸二ナトリウム塩二水和物1.29g、メタ重亜硫酸ナトリウム11g、水酸化ナトリウム50%溶液4.7g、並びにpH6.5で1リットルの溶液を作成するのに十分な量の水及び酸もしくは塩基を加えて、定着液Iを調合した。水に、チオ硫酸アンモニウム58%溶液194g、(エチレンジニトリロ)四酢酸二ナトリウム塩二水和物1.2g、亜硫酸アンモニウム7.94g、亜硫酸ナトリウム14g、チオシアン酸アンモニウム138g、無水酢酸4.78g、並びにpH6.2で1リットルの溶液を作成するのに十分な量の水及び水酸化アンモニウムもしくは硫酸を加えて、定着液IIを調合した。

【0097】水に50%のZONYL™ FSOを0.4g、NEODOL 25-7を1.6g、及び水に1.5%のKathon LX 5.34mL並びにpH約8.3で8リットルの溶液を作成するのに十分な量の水を加えて、灌ぎ溶液を調合した。

【0098】写真処理の説明

次の処理プロトコル及び条件を以下の例で用いた。

【0099】

工程	時間	溶液	温度
現像	195秒	発色現像液I	38℃
漂白	240秒	漂白液I	38℃
洗浄	180秒	水	35℃
定着	240秒	定着液I	38℃
洗浄	180秒	水	35℃
濯ぎ	60秒	濯ぎ液	35℃

【0100】

迅速処理B:

工程	時間	溶液	温度
現像	90秒	発色現像液I	38℃
漂白	60秒	漂白液I	38℃
定着	60秒	定着液I	38℃
洗浄	60秒	水	35℃
濯ぎ	60秒	濯ぎ液	35℃

【0101】

迅速処理C:

工程	時間	溶液	温度
現像	30秒	発色現像液II	50℃
漂白	30秒	漂白液II	50℃
定着	30秒	定着液II	50℃
洗浄	30秒	水	50℃
濯ぎ	10秒	濯ぎ液	50℃

【0102】

迅速処理D:

工程	時間	溶液	温度
現像	15秒	発色現像液II	60℃
漂白	15秒	漂白液II	60℃
定着	15秒	定着液II	60℃
洗浄	15秒	水	60℃
濯ぎ	10秒	濯ぎ液	60℃

【0103】写真フィルムサンプル1及び2は、像様露光して処理A、B、C及びDに従って処理した後、ISO 100 を超える感度を示した。写真フィルムサンプル3は、処理Aで処理した後、ISO 100 を超える感度を示した。

【0104】比較画像形成サンプル

写真フィルムサンプル1の像様露光されたサンプルを迅速処理Bで処理した。次に、現像したカラーネガサンプルを、引伸機を用いて光学的にプリントし、目標の特定のパッチのために0.70±0.03の中性濃度に適合するよう較正した。広範囲の中性露光量に関して得られたスキャナ濃度描出デジタル信号を以下に説明するように決定し、その既知の露光量と一緒にして、図1に示すように、三種類の色記録のフィルム特性曲線〔スキャナ濃度対相対対数(露光量)曲線〕を作成した。

【0105】画像形成例1：写真フィルムサンプル1を像様露光し、迅速処理Cで処理した。次に、現像したカラーネガサンプルを、引伸機を用いて光学的にプリントし、目標の特定のパッチのために0.70±0.03の中性濃度

に適合するよう較正した。迅速処理Cで処理したカラーネガフィルムからの光学プリントと標準迅速処理B(比較画像形成例)で処理したカラーネガフィルムからの光学プリントとの間で生じたステータスA濃度差の平均標準偏差を、濃度及び色相を変えたカラーパッチの組に関する以下の等式から算出した：

【0106】

【数4】

$$S_R = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_A - R_E)^2}{n-1}}$$

$$S_G = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (G_A - G_E)^2}{n-1}}$$

$$S_B = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (B_A - B_E)^2}{n-1}}$$

【0107】次に、3つの色記録のサンプル標準偏差を以下の等式：

【0108】

【数5】

$$\bar{S}_{ave} = \frac{S_R + S_G + S_B}{3}$$

【0109】を用いて平均化して、2つの系の間の色及び調子スケール再現の全体的差の指標を示した。これらのデータを表I（上にバーを付けた S_{ave} ）に示す。このデータは、上記の方法で処理したカラーネガフィルムが品質が悪くなつた最終画像を生じることを示す。色再現出力におけるこの差は、いずれの感光性の出力材料に関しても存在する。

【0110】しかしながら、色及び調子スケールの差を測定することができ、これを用いて、迅速処理Bで処理したカラーネガフィルム及び本発明の方法で処理したカラーネガフィルムを基礎にした表示画像の間をよりピッタリ適合させるデジタル補正因子が得られる。上記のよ

$$\begin{bmatrix} R_{ci} \\ G_{ci} \\ B_{ci} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.749 & 0.023 & 0.227 \\ 0.048 & 0.723 & 0.229 \\ -0.216 & 0.311 & 1.522 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_{SD} \\ G_{SD} \\ B_{SD} \end{bmatrix}$$

【0114】広範囲の中性露光量に関して得られたスキャナー濃度描出デジタル信号（ R_{SD} 、 G_{SD} 、 B_{SD} ）を、図2に示すように、3つの色記録に関するフィルム特性曲線〔スキャナー濃度対相対 \log （露光量）曲線〕を記載するために、それらの公知の露光量と組合せた。次に、フィルム特性曲線のスキャナー濃度描出デジタル信号（ R_{SD} 、 G_{SD} 、 B_{SD} ）を、上記の等式を用いてチャンネル独立濃度描出デジタル信号（ R_A 、 G_A 、 B_A ）に

うに、補正因子を得るには多数の方法があり、これらの例の特定の方法を用いて補正因子を算出することができるが、これらに限定されない。種々の濃度の中性パッチ、並びに赤、緑及び青露光の種々の組合せを含んだ較正されているフィルムサンプルに、一連の公知の露光量を与えた。

【0111】次に、露光されたフィルムサンプルを上記のように処理して、像様に変化するシアン、マゼンタ及びイエロー色素濃度を有するネガフィルム画像を生成した。通常の光電子スキャナーを用いて、これらのネガのデジタル描出を得た。これらのデジタル描出形成の詳細は、当業界で公知である。各画素に関するスキャナー濃度描出濃度信号は R_{SD} 、 G_{SD} 及び B_{SD} と記載される。

【0112】通常のカラーネガフィルムでは、ある色記録の現像が他の色記録で達成される濃度に影響を及ぼす異なる色記録間の有意な相互作用が認められる。色記録間のこれらの相互作用を説明するマトリックスは、種々のパッチのスキャナー濃度描出濃度信号（ R_{SD} 、 G_{SD} 、 B_{SD} ）及び標準回帰法を用いてそのパッチを生成するために用いた露光量から得られる。このマトリックスは、チャンネル独立濃度信号（ R_A 、 G_A 、 B_A ）（色記録間に相互作用が認められない場合に生じたものの濃度）からスキャナー濃度描出デジタル信号（ R_{SD} 、 G_{SD} 、 B_{SD} ）（即ち、異なる色記録間の相互作用を含めて生じた濃度）への変換を説明するものと思われる。このマトリックスの逆も算出した。この二次マトリックスはスキャナー濃度描出デジタル信号（ R_{SD} 、 G_{SD} 、 B_{SD} ）をチャンネル独立濃度描出デジタル信号（ R_A 、 G_A 、 B_A ）に変換する。下記の等式は、上記のように処理した試験フィルムに関するチャンネル独立濃度の算出を説明する。示されたマトリックスは 3×3 マトリックスである。明らかに、高次マトリックス又は多次元ルックアップテーブルを用いるほど、より高精度が得られるであろう。

【0113】

【数6】

変換した。 \log （露光量）とチャンネル独立濃度描出デジタル信号間に1対1の関係が存在するため、これは望ましい。チャンネル独立濃度描出デジタル信号（ R_A 、 G_A 、 B_A ）対 \log （露光量）曲線を次に逆にして、 \log （露光量）とチャンネル独立濃度描出デジタル信号（ R_A 、 G_A 、 B_A ）曲線を作成した。3つの色記録に関する曲線は、チャンネル独立濃度描出デジタル信号（ R_A 、 G_A 、 B_A ）をデジタル \log （露光

量) 描出信号 (R_{IE} 、 G_{IE} 、 B_{IE}) に変換する一連の一次元ルックアップテーブルと考えられる。

【0115】以下の方法で、画像のスキャナー濃度描出デジタル信号 (R_{SD} 、 G_{SD} 、 B_{SD}) を \log (露光量) 描出デジタル信号 (R_{IE} 、 G_{IE} 、 B_{IE}) に変換した。上記のマトリックスを用いて、スキャナー濃度描出デジタル信号 (R_{SD} 、 G_{SD} 、 B_{SD}) をチャンネル独立濃度描出デジタル信号 (R_a 、 G_a 、 B_a) に変換した。次に、チャンネル独立濃度描出デジタル信号 (R_a 、 G_a 、 B_a) を画像のデジタル \log (露光量) 描出信号

(R_{IE} 、 G_{IE} 、 B_{IE}) に変換する。デジタル化された画像は今や、色素濃度画像の形成に用いた化学的処理とは独立した形態であった。シーン \log (露光量) から望ましい出力を生じるための手段は、当業界で周知である。次に \log (露光量) 描出デジタル信号 (R_{IE} 、 G_{IE} 、 B_{IE}) を種々の方法で変換して、望ましい出力を生成する。生成された画像をはっきりと適合させたい場合には、カラーネガフィルムは迅速処理 B で処理されており、算出された \log (露光量) 描出デジタル信号 (R_{IE} 、 G_{IE} 、 B_{IE}) を中間層相互作用のモデル及び標準手法で処理した特定のフィルムに関連した調子スケールにより変換して、目標フィルム濃度描出デジタル信号 (R_{AM} 、 G_{AM} 、 B_{AM}) に関する画像の明細を得る。次に、これらの目標フィルム濃度描出デジタル信号 (R_{AM} 、 G_{AM} 、 B_{AM}) を所望の出力デバイスに適するように処理する。これを実行して、本発明に従って処理されたカラーネガから形成される画像と迅速処理 B で処理されたスキャナー濃度描出信号 (R_{SD} 、 G_{SD} 、 B_{SD}) が、

$$\begin{bmatrix} R_{CI} \\ G_{CI} \\ B_{CI} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.771 & 0.097 \\ 0.241 & 0.474 \\ -0.216 & -0.433 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_{SD} \\ G_{SD} \\ B_{SD} \end{bmatrix}$$

【0120】記載したフィルム及び処理組合せから形成されたデジタル的に補正された画像と、比較画像形成例から形成されたデジタル的に補正された画像とを比較したパッチのステータス A 濃度 $\times 100$ のサンプル標準偏差を下記表 I に示す。

画像形成例 3：写真フィルムサンプル 2 を像様露光し、迅速処理 B で処理した。現像したカラーネガフィルムを、目標の特定のパッチのために 0.70 ± 0.03 の中性濃度に適合するよう較正された引伸機を用いて光学的にプリントした。この例と比較画像形成例との間の異なるパッチのステータス A 濃度 $\times 100$ のサンプル標準偏差を、3 色記録において計算し、3 つの色記録を平均した。これらのデータを下記表 I に示す。

理されたネガから形成される画像との間のステータス A 濃度差に由来する平均標準偏差を上記の等式から算出して、下記の表 I に表記した。

【0116】画像形成例 2：写真フィルムサンプル 1 を像様露光し、迅速処理 D で処理した。この処理時間の短縮によって、下記表 I に見られるように、光学プリントから得られる画像品質がさらに悪化した。現像したカラーネガサンプルを、引伸機を用いて光学的にプリントし、目標の特定のパッチのために 0.70 ± 0.03 の中性濃度に適合するよう較正した。

【0117】この例と比較例の立場の標準迅速処理 B (比較画像形成例) で発色現像した写真フィルムサンプル 1 との間の異なるパッチのステータス A 濃度 $\times 100$ のサンプル標準偏差を、3 色記録から計算し、3 つの色記録を平均した。これらのデータを下記表 I に示す。そして、得られたフィルムネガを走査して、上記のように計算した補正因子を用いてデジタル的に補正した。この特定の処理時間及び調合物の場合、予測通り、異なる色記録間の化学的相互作用の差及びフィルム特性曲線の差が認められた。スキャナー濃度描出信号 (R_{SD} 、 G_{SD} 、 B_{SD}) 対数露光量の特性曲線を図 3 に示す。

【0118】以下のマトリックスは、本例の記載したフィルム及び処理組合せに関するスキャナー濃度描出信号 (R_{SD} 、 G_{SD} 、 B_{SD}) のチャンネル独立濃度描出デジタル信号 (R_a 、 G_a 、 B_a) への変換を示す。

【0119】

【数 7】

$$\begin{bmatrix} 0.133 & 0.097 \\ 0.241 & 0.474 \\ -0.216 & -0.433 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_{SD} \\ G_{SD} \\ B_{SD} \end{bmatrix}$$

【0121】そして、得られたフィルムネガを走査して、上記のように計算した補正因子を用いてデジタル的に補正した。この特定の処理時間及び調合物の場合、予測通り、異なる色記録間の化学的相互作用の差及びフィルム特性曲線の差が認められた。スキャナー濃度描出信号 (R_{SD} 、 G_{SD} 、 B_{SD}) 対数露光量の特性曲線を図 4 に示す。

【0122】以下のマトリックスは、本例の記載したフィルム及び処理組合せに関するスキャナー濃度描出信号 (R_{SD} 、 G_{SD} 、 B_{SD}) のチャンネル独立濃度描出デジタル信号 (R_a 、 G_a 、 B_a) への変換を示す。

【0123】

【数 8】

$$\begin{bmatrix} R_{ci} \\ G_{ci} \\ B_{ci} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.8120 & 0.0478 & 0.1403 \\ 0.0059 & 0.8589 & 0.1353 \\ -0.726 & -0.2300 & 1.3030 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_{sd} \\ G_{sd} \\ B_{sd} \end{bmatrix}$$

【0124】記載したフィルム及び処理組合せから形成されたデジタル的に補正された画像と、比較画像形成例から形成されたデジタル的に補正された画像とを比較したパッチのステータスA濃度×100のサンプル標準偏差を下記表Iに示す。

画像形成例4：写真フィルムサンプル2を像様露光し、迅速処理Cで処理した。現像したカラーネガフィルムを、目標の特定のパッチのために 0.70 ± 0.03 の中性濃度に適合するよう較正された引伸機を用いて光学的にプリントした。この例と比較画像形成例との間の異なるパッチのステータスA濃度×100のサンプル標準偏差を、3色記録において計算し、3つの色記録を平均した。これらのデータを下記表Iに示す。

$$\begin{bmatrix} R_{ci} \\ G_{ci} \\ B_{ci} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.8463 & 0.0653 & 0.0884 \\ 0.0127 & 0.8585 & 0.1288 \\ -0.0949 & -0.3536 & 1.448 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_{sd} \\ G_{sd} \\ B_{sd} \end{bmatrix}$$

【0128】記載したフィルム及び処理組合せから形成されたデジタル的に補正された画像と、比較画像形成例から形成されたデジタル的に補正された画像とを比較したパッチのステータスA濃度×100のサンプル標準偏差を下記表Iに示す。

画像形成例5：写真フィルムサンプル2を像様露光し、迅速処理Dで処理した。現像したカラーネガフィルムを、目標の特定のパッチのために 0.70 ± 0.03 の中性濃度に適合するよう較正された引伸機を用いて光学的にプリントした。この例と比較画像形成例との間の異なるパッチのステータスA濃度×100のサンプル標準偏差を、3色記録において計算し、3つの色記録を平均した。これらのデータを下記表Iに示す。

$$\begin{bmatrix} R_{ci} \\ G_{ci} \\ B_{ci} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.7024 & 0.2170 & 0.0806 \\ 0.0983 & 0.7171 & 0.1846 \\ -0.0942 & -0.3451 & 1.4390 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_{sd} \\ G_{sd} \\ B_{sd} \end{bmatrix}$$

【0132】記載したフィルム及び処理組合せから形成されたデジタル的に補正された画像と、比較画像形成例から形成されたデジタル的に補正された画像とを比較したパッチのステータスA濃度×100のサンプル標準偏差を下記表Iに示す。

表I及びIIの説明

【0125】そして、得られたフィルムネガを走査して、上記のように計算した補正因子を用いてデジタル的に補正した。この特定の処理時間及び調合物の場合、予測通り、異なる色記録間の化学的相互作用の差及びフィルム特性曲線の差が認められた。スキャナー濃度描出信号（ R_{sd} 、 G_{sd} 、 B_{sd} ）対対数露光量の特性曲線を図5に示す。

【0126】以下のマトリックスは、本例の記載したフィルム及び処理組合せに関するスキャナー濃度描出信号（ R_{sd} 、 G_{sd} 、 B_{sd} ）のチャンネル独立濃度描出デジタル信号（ R_a 、 G_a 、 B_a ）への変換を示す。

【0127】

【数9】

$$\begin{bmatrix} R_{sd} \\ G_{sd} \\ B_{sd} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.8463 & 0.0653 & 0.0884 \\ 0.0127 & 0.8585 & 0.1288 \\ -0.0949 & -0.3536 & 1.448 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_a \\ G_a \\ B_a \end{bmatrix}$$

【0129】そして、得られたフィルムネガを走査して、上記のように計算した補正因子を用いてデジタル的に補正した。この特定の処理時間及び調合物の場合、予測通り、異なる色記録間の化学的相互作用の差及びフィルム特性曲線の差が認められた。スキャナー濃度描出信号（ R_{sd} 、 G_{sd} 、 B_{sd} ）対対数露光量の特性曲線を図6に示す。

【0130】以下のマトリックスは、本例の記載したフィルム及び処理組合せに関するスキャナー濃度描出信号（ R_{sd} 、 G_{sd} 、 B_{sd} ）のチャンネル独立濃度描出デジタル信号（ R_a 、 G_a 、 B_a ）への変換を示す。

【0131】

【数10】

$$\begin{bmatrix} R_{sd} \\ G_{sd} \\ B_{sd} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.7024 & 0.2170 & 0.0806 \\ 0.0983 & 0.7171 & 0.1846 \\ -0.0942 & -0.3451 & 1.4390 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_a \\ G_a \\ B_a \end{bmatrix}$$

表Iは、比較画像形成例と比較した、迅速処理B、CもしくはDを用いて発色現像した場合の写真フィルムサンプル1もしくは2から調製された画像の光学プリント間のステータスA濃度×100の平均標準偏差を示す。これらのデータは、個々の、赤（R）、緑（G）及び青（B）色記録、色記録の平均（「バーを付けた

S_{avg} 」) 並びにいろ記録間の誤差の広がり(「広がり」)を含んでいる。完全な色再現は誤差項ゼロによって表される。これらのデータは、処理条件の変化によって誘引される色誤差の大きさの指標である。全ての場合で、値が小さいほど好ましい。

【0133】また、本発明に従ってデジタル的に補正された場合の同じデータも示す。デジタル補正された画像は、光学プリントと比較して平均サンプル標準偏差に変動が同じか小さく、これによって、デジタル的に補正された画像が優れた色再現を提供することを示唆していることがわかる。デジタル補正された画像は、補正された色再現における誤差の大多数を有する利益を有する。さらに、それらは、広がりに示されているように3種類の色記録に均等にわたって分配された色再現の残留誤差を

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235

236

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246

247

248

249

250

251

252

253

254

255

256

257

258

259

260

261

262

263

264

265

266

267

268

269

270

271

272

273

274

275

276

277

278

279

280

281

282

283

284

285

286

287

288

289

290

291

292

293

294

295

296

297

298

299

300

301

302

303

304

305

306

307

308

309

310

311

312

313

314

315

316

317

318

319

320

321

322

323

324

325

326

327

328

329

330

331

332

333

334

335

336

337

338

プリント濃度にした18%テストシーニングレーパッチと一緒に、ネガ画像を光学的にプリントした。別の一連の試験では、ネガ像を走査して、デジタル化して、本発明に従って色補正した。得られたデジタル色補正した画像を、同様に強いて約0.70の中性プリント濃度にした18%テストシーニングレーパッチと一緒に、デジタル的にプリントした。全ての場合で、デジタル補正された画像が、対応する未補正の光学的にプリントした画像よりも、優れた色再現を示したと判断されたので、本発明の利点を視覚によって確認した。

【図面の簡単な説明】

【図1】迅速処理Bで現像されたフィルムサンプル1の

対数露光量の関数としてのスキャナ濃度描出信号。

【図2】迅速処理Cで現像されたフィルムサンプル1の対数露光量の関数としてのスキャナ濃度描出信号。

【図3】迅速処理Dで現像されたフィルムサンプル1の対数露光量の関数としてのスキャナ濃度描出信号。

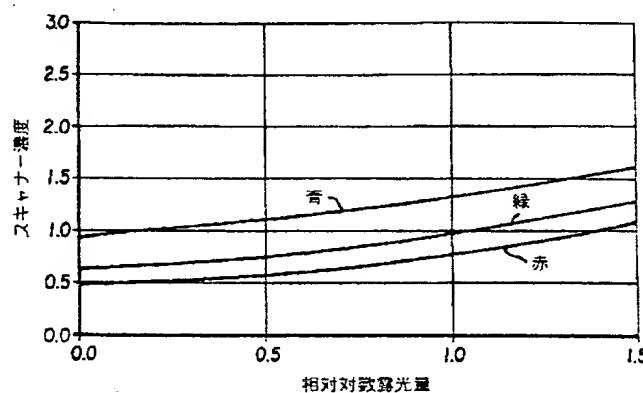
【図4】迅速処理Bで現像されたフィルムサンプル2の対数露光量の関数としてのスキャナ濃度描出信号。

【図5】迅速処理Cで現像されたフィルムサンプル2の対数露光量の関数としてのスキャナ濃度描出信号。

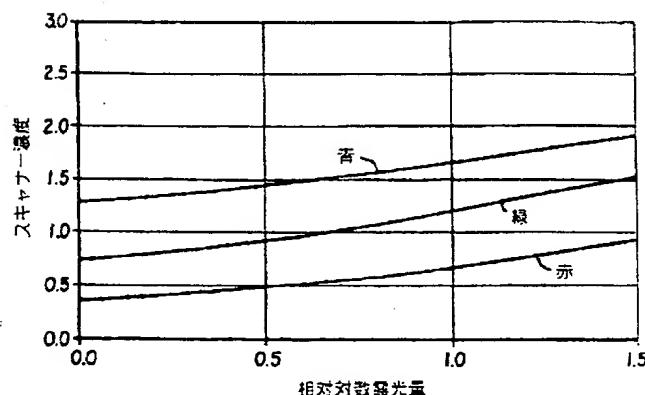
【図6】迅速処理Dで現像されたフィルムサンプル2の対数露光量の関数としてのスキャナ濃度描出信号。

10

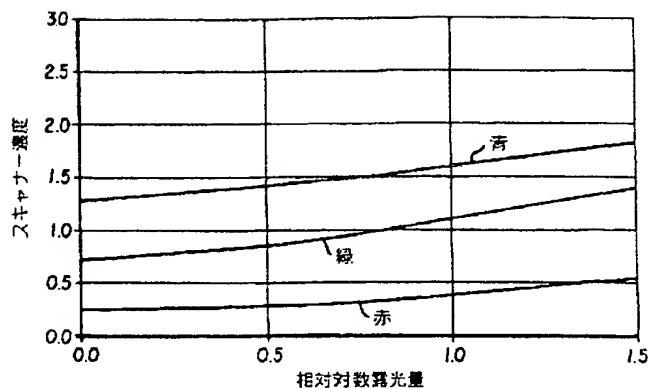
【図1】



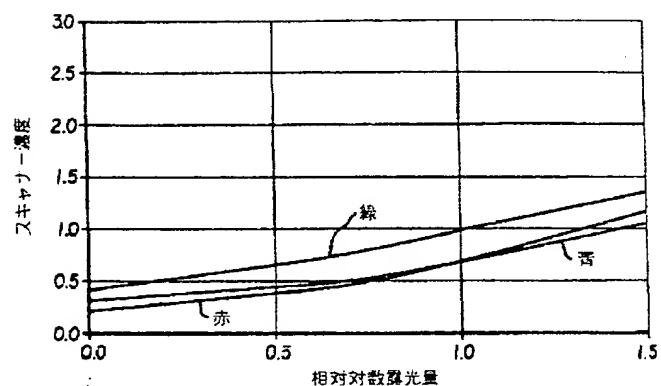
【図2】



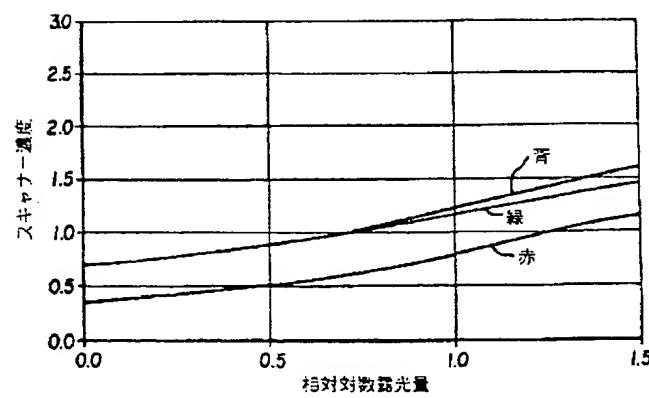
【図3】



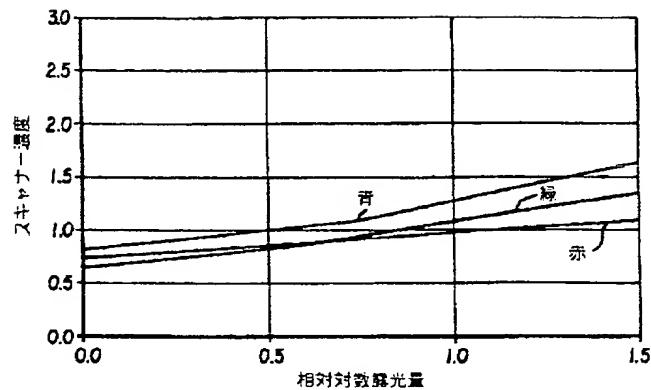
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 リチャード ピーター ザユウスキ
アメリカ合衆国, ニューヨーク, 14610,
ロチェスター, カウンシル ロック アベ
ニュ 68